

**Pracownia Badań
Geotechnicznych**

„GEObud” S.C.

05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4

02-886 Warszawa, ul. Jagielska 37A

Tel. +48 603 894 776

e-mail: geobud@o2.pl

Opinia geotechniczna
wraz z
dokumentacją badań podłoża gruntowego
dla potrzeb projektu budowlanego
sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej
zlokalizowanych w ul. Wilczej w Pruszkowie

Warszawa, październik 2018 r.

**Pracownia Badań
Geotechnicznych**

„GEObud” S.C.

05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4

02-886 Warszawa, ul. Jagielska 37A

Tel. kom. +48 603 894 776

e-mail: geobud@o2.pl

Tytuł opracowania:

*Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża
gruntowego dla potrzeb projektu budowlanego sieci
wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej zlokalizowanych
w ul. Wilczej w Pruszkowie*

Wykonawcy:

*mgr Jarosław Przygoda
upr. geol. nr VII-1722*

Szymon Bąkowski

Prace rozpoczęto:
zakończono:

*październik 2018 r.
październik 2018 r.*

Wykonano w ilości 4 egzemplarzy
Egzemplarz nr

Spis treści

1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
2. PODSTAWY MERYTORYCZNE I WYKORZYSTANE MATERIAŁY	3
3. CHARAKTERYSTYKA BADANEGO TERENU.....	3
4. OPIS WYKONANYCH BADAŃ	4
4.1. Prace geodezyjne.....	4
4.2. Prace terenowe.....	4
4.3. Prace kameralne	4
5. WYNIKI BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	4
5.1. Budowa geologiczna	4
5.2. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych.....	5
5.3. Charakterystyka podłoża budowlanego	5
6. WNIOSKI	6

Spis załączników

Załącznik 1. MAPA DOKUMENTACYJNA

Załącznik 2. KARTA DOKUMENTACYJNA WIERCENIA BADAWCZEGO

1. Cel i zakres opracowania

Celem prac i badań geotechnicznych, których wyniki przedstawiono w niniejszym opracowaniu było rozpoznanie geotechnicznych warunków posadowienia występujących w podłożu projektowanej sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej przebiegających wzdłuż ul. Wilczej w Pruszkowie a także ustalenie przydatności gruntów dla potrzeb budowlanych oraz określenie kategorii geotechnicznej planowanej inwestycji a także ustalenie przydatności gruntów dla potrzeb budowlanych.

Dla potrzeb projektu sieci wodociągowej i kanalizacyjnej niezbędne było określenie rodzaju i stanu gruntów podłoża budowlanego, głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego oraz wodoprzepuszczalności gruntów budujących warstwę wodonośną

Opracowanie wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. Rozpoznanie podłoża przeprowadzono z dokładnością wymaganą dla drugiej kategorii geotechnicznej.

2. Podstawy merytoryczne i wykorzystane materiały

W trakcie opracowywania niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- Plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1 : 500,
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Warszawa Zachód z objaśnieniami,
- Z. Sarnacka: „Stratygrafia osadów czwartorzędowych Warszawy i okolic”. Warszawa 1992 r.,
- L. Lindner: „Czwartorzęd. Osady, metody badań, stratygrafia”. Wydawnictwo PAE. Warszawa, 1992r.,
- W.C. Kowalski: „Regionalna geologia inżynierska Polski”. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego. Warszawa, 1978 r.,
- Wyniki badań i obserwacji terenowych wykonanych w październiku 2018 r.,
- Normy PN-EN 1997-2 i PN-EN 1997-1 2008 cz. 1 oraz pokrewne normy gruntowe.

3. Charakterystyka badanego terenu

Projektowana sieć kanalizacyjna i wodociągowa przebiegają w ul. Wilczej, w rejonie skrzyżowania z ul. L. Waryńskiego.

Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym Polski analizowany teren jest położony na obszarze Równiny Łowicko-Błońskiej, tworzącej zdenudowaną powierzchnię akumulacji lodowcowej, ukształtowaną zasadniczo w wyniku procesów peryglacialnych, zachodzących w okresie zlodowacenia północnopolskiego. Pod względem geologicznym jest to płaska wysoczyzna morenowa. Projektowana sieć wodociągowa i kanalizacyjna znajduje się w obrębie powierzchni przepływu wód wodnolodowcowych związanych ze zlodowaceniem Warty, zaliczanym do zlodowaceń środkowopolskich.

Aktualne ukształtowanie powierzchni terenu jest efektem działalności antropogenicznej związanej z realizacją zabudowy i infrastruktury miejskiej.

4. Opis wykonanych badań

4.1. Prace geodezyjne

Lokalizację punktu dokumentacyjnego wykonano metodą geodezyjnych, linearnych domiarów prostokątnych, dowiązując się do istniejącej zabudowy, studzienek kanalizacyjnych oraz krawędzi jedni i chodników.

Rzędną powierzchni terenu w rejonie wiercenia określono metodą interpolacji na podstawie planu sytuacyjno-wysokościowego w skali 1 : 500 dostarczonych przez Przedstawiciela Biura Projektów. Uproszczenie takie było możliwe z uwagi na niewielkie zróżnicowanie morfologii analizowanego terenu.

4.2. Prace terenowe

Dla potrzeb niniejszego opracowania, w celu określenia budowy geologicznej podłoża projektowanej sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej wykonano 1 wiercenie badawcze do głębokości 3,0 m p.p.t.

Odwiert głębiono metodą okrętą przy wykorzystaniu zestawu małośrednicowych próbników przelotowych. Pozyskiwane w trakcie wykonywania wierceń próbki gruntów poddawano analizie makroskopowej dla oznaczania rodzaju i wilgotności gruntów podłoża. Po osiągnięciu docelowej głębokości odwiert zlikwidowano poprzez wypełnienie urobkiem z zachowaniem naturalnej sekwencji warstw gruntowych.

Lokalizację punktu dokumentacyjnego przedstawiono na mapie dokumentacyjnej prezentowanej w załączniku 1. Profil wiercenia badawczego zamieszczono w załączniku 2.

4.3. Prace kameralne

Prace kameralne objęły analizę dostępnych materiałów archiwalnych, wyników prac i obserwacji terenowych oraz graficzne i tekstowe opracowanie dokumentacji.

5. Wyniki badań podłoża gruntowego

5.1. Budowa geologiczna

Analizowany obszar jest położony w obrębie strefy przepływu wód wodnolodowcowych, znajdującej się na obszarze zdenudowanej wysoczyzny lodowcowej.

Najmłodszymi osadami, rozpoznanymi w podłożu projektowanej inwestycji, są holocenijskie **grunty nasypowe**. Nasypy są zbudowane z mieszaniny piasków różnoziarnistych i żużla z domieszką okruchów gruzu. Miąższość utworów nasypowych określona w wykonanym odwiercie badawczym osiąga 1,5 m.

Bezpośrednie podłoże przypowierzchniowej warstwy holocenijskich osadów nasypowych stanowi kompleks plejstocenijskich, **spoistych gruntów morenowych** zlodowacenia Warty, zaliczanego do zlodowaceń środkowopolskich. Utwory lodowcowe są reprezentowane przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste z domieszką żwirów. Ich miąższość wynosi 1,3 m.

Na głębokości 2,8 m p.p.t. rozpoznano strop serii **sypkich osadów wodnolodowcowych**, które sedymentowały w okresie transgresji lądolodu. Pod względem litologicznym są to piaski droбноziarniste. W wykonanym odwiercie badawczym nie osiągnięto spągu sypkich utworów fluwioglacjalnych a ich grubość przekracza 0,2 m.

5.2. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

W podłożu projektowanej sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej, w strefie głębokości do 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej. Swobodne zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się poniżej rzędnej 94,3 m n.p.m. W czasie intensywnych opadów atmosferycznych a także szybkiego topnienia pokrywy śniegowej wody infiltrujące od powierzchni terenu mogą okresowo gromadzić się w obniżeniach powierzchni stropowej półprzepuszczalnych, spoistych gruntów morenowych tworząc poziom wód zawieszonych.

5.3. Charakterystyka podłoża budowlanego

Na podstawie przeprowadzonej analizy genezy oraz zróżnicowania stanu i litologii gruntów, w podłożu projektowanej sieci wodociągowej oraz kanalizacji, zlokalizowanych w ul. Wilczej w Pruszkowie, wyodrębniono trzy zasadnicze warstwy geotechniczne, charakteryzujące się odmiennymi wartościami parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych oraz odmienną wodoprzepuszczalnością.

CHARAKTERYSTYKA WARSTW GEOTECHNICZNYCH:

- I warstwa geotechniczna** obejmuje holoceneskie **grunty nasypowe**, na które składa się mieszanina piasków różnoziarnistych oraz żużla z domieszką okruchów gruzu. Nasypy znajdują się w stanie średnio zagęszczonym. Miąższość utworów nasypowych wynosi ok. 1,5 m. Nasypy piaszczysto-żużlowe cechują się dobrą zagęszczalnością.
- II warstwę geotechniczną** budują **spoiste, nieskonsolidowane grunty morenowe**, reprezentowane przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste, występujące w stanie półzwałym. Uogólniona wartość stopnia plastyczności I_L wynosi 0,0. Strop glin zwałowych zlodowacenia Warty rozpoznano na głębokości 1,5 m p.p.t. a ich miąższość osiąga 1,3 m. Spoiste utwory lodowcowe są kwalifikowane do grupy gruntów bardzo wysadzinowych a także gruntów o słabej zagęszczalności.
- III warstwę geotechniczną** stanowią **sypkie grunty wodnolodowcowe**, znajdujące się w stanie zagęszczonym. Uogólniona wartość stopnia zagęszczenia I_D jest równa 0,70. Pod względem litologicznym są to piaski drobnoziarniste. Strop serii piasków fluwioglacjalnych rozpoznano na głębokości 2,8 m p.p.t. a ich miąższość przekracza 0,2 m. Sypkie osady wodnolodowcowe charakteryzują się dobrą zagęszczalnością.

Przestrzenny układ warstw geotechnicznych wyodrębnionych w podłożu projektowanej sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej przebiegających wzdłuż ul. Wilczej w Pruszkowie przedstawiono na profilu wiercenia badawczego zamieszczonych w załączniku 2.

Wartości charakterystyczne parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych wydzielonych warstw geotechnicznych zamieszczono w tabeli 1.

Tab. 1 Wartości charakterystyczne parametrów fizyko-mechanicznych gruntów

Nr w-wy	Opis litogenetyczny warstwy	Rodzaj gruntu	Stopień plast./ zagęszcz.	Gęstość objętośc.	Kąt tarcia wew.	Spójność	Edometryczny moduł ściśliw. pierwotnej	Uwagi
			I_L / I_D	$\rho^{(n)}$	$\varphi_u^{(n)}$	$c_u^{(n)}$	$M_0^{(n)}$	
				[kN/m ³]	[°]	[kPa]	[MPa]	
I	Grunty nasypowe	NN	-	17,0	-	-	-	grunty słabonośne, o dobrej zagęszczalności
II	Spoiste grunty morenowe w stanie półzwałym	P _g , G _p	0,0	22,0	22,0	40,0	64	grunty nośne, bardzo wysadzinowe, o słabej zagęszczalności
III	Sypkie grunty wodnolodowcowe w stanie zagęszczonym	P _d	0,70	18,5	31,4	0,0	72	grunty nośne, małościławe, niewysadzinowe o dobrej zagęszczalności

UWAGA: Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych $x^{(n)}$ zostały ustalone metodą B wg PN-81/B-03020

Wartość obliczeniową parametru geotechnicznego należy wyznaczyć wg wzoru $x^{(n)} = \gamma_m \cdot x^{(n)}$ przyjmując bardziej niekorzystną z obliczonych wartości

6. Wnioski

1. W podłożu projektowanej sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej, przebiegających wzdłuż ul. Wilczej w Pruszkowie, w strefie przypowierzchniowej stwierdzono obecność holocenów gruntów nasypowych o miąższości osiagającej ok. 1,5 m, wydzielonych jako I warstwa geotechniczna, podścielonych przez kompleks spoistych, nieskonsolidowanych gruntów morenowych występujących w stanie półzwałym (II warstwa geotech.). Bezpośrednie podłoże glin zwałowych stanowi seria sypkich gruntów wodnolodowcowych, znajdujących się w stanie zagęszczonym (III warstwa geotech.). Sekwencje warstw geotechnicznych wydzielonych w podłożu projektowanej inwestycji przedstawiono na karcie dokumentacyjnej wiercenia badawczego prezentowanej w załączniku 2.
2. W strefie głębokości do 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej. Swobodne zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się poniżej rzędnej 94,3 m n.p.m. W czasie intensywnych opadów atmosferycznych a także szybkiego topnienia pokrywy śniegowej wody infiltrujące od powierzchni terenu mogą okresowo gromadzić się w obniżeniach powierzchni stropowej półprzepuszczalnych, spoistych gruntów morenowych (II warstwa geotech.), tworząc poziom wód zawieszonych.
3. Sypkie grunty wodnolodowcowe (III warstwa geotech.) a także utwory nasypowe (I warstwa geotech.) charakteryzują się dobrą zagęszczalnością i powinny być wykorzystane do wypełnienia wykopów przebiegających w podłożu drogi. Zasypywanie wykopów należy przeprowadzać warstwami o grubości dostosowanej do rodzaju sprzętu zagęszczającego (zwykle nie więcej niż 0,2 – 0,3 m). Spoiste osady lodowcowe (II warstwa geotech.) cechują się małą przydatnością do formowania nasypów.

4. Zgodnie z klasyfikacją przedstawioną w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w podłożu analizowanego terenu występują proste warunki gruntowe, dzięki czemu projektowana sieć wodociągowa oraz kanalizacja sanitarna przebiegające wzdłuż ul. Wilczej w Pruszkowie mogą być zakwalifikowane do drugiej kategorii geotechnicznej.

mgr Jarosław Przygoda

upr. geol. nr VII-1722

Załączniki

- Załącznik 1. - Mapa dokumentacyjna**
- Załącznik 2. - Karta dokumentacyjna wiercenia badawczego**

Oznaczenia do profili i przekrojów

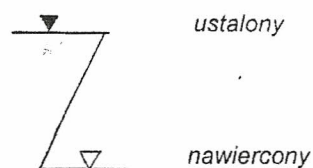
Rodzaj gruntu		
	KO	Otoczaki
	Ż	Żwir
	Po	Pospółka
	Pr	Piasek gruby
	Ps	Piasek średni
	Pd	Piasek drobny
	PΠ	Piasek pylasty
	Żg	Żwir gliniasty
	Pog	Pospółka gliniasta
	Pg	Piasek gliniasty
	Πp	Pył piaszczysty
	Π	Pył
	Gp	Gлина piaszczysta
	G	Gлина
	GΠ	Gлина pylasta
	Gpz	Gлина piaszczysta zwięzła
	Gz	Gлина zwięzła
	GΠz	Gлина pylasta zwięzła
	Ip	Il piaszczysty
	I	Il
	IΠ	Il pylasty
	H	Grunt próchniczny
	Nmp	Namuł piaszczysty
	Nmg	Namuł gliniasty
	T	Torf
	Gy	Gytia
	NN	Nasyp niekontrolowany
	NB	Nasyp budowlany

Stan gruntu		
wilgotność	suchy	s
	mało wilgotny	mw
	wilgotny	w
	zawodniony	nw
konsystencja	zwarty	zw
	półzwarty	pzw
	twardoplastyczny	tpl
	plastyczny	pl
	miękkoplastyczny	mpl
	płynny	pł
zagęszczenie	luźny	ln
	średnio zagęszczony	szg
	zagęszczony	zg

Otw. 1
155,7

numer otworu badawczego
rzędna otworu badawczego

Poziom wody:



Symbole dodatkowe:

- + domieszki innego gruntu
- // drobne przewarstwienia
- / grunty na granicy rodzajów
- ⊥ śączenia